ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19) OMPIC

المملكة المغربية
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 34953 B1

(43) Date de publication :
01.03.2014

(51) Cl. internationale :
A01G 33/00; A23K 1/00; A23K 1/16; A23K 1/18; C12N 1/12

(21) N° Dépôt :
36218

(22) Date de Dépôt :
03.09.2013

(30) Données de Priorité :
05.02.2011 CH 213/11

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/CH2012/000029 03.02.2012

(71) Demandeur(s) :
STEFFEN, Hanspeter, Dorfstrasse 84 CH-3473 Alchenstorf (CH)

(72) Inventeur(s) :
STEFFEN, Hanspeter

(74) Mandataire :
SABA & CO

(54) Titre : **PROCÉDÉ D'ALIMENTATION VÉGÉTARIENNE DE POISSONS ET DE CREVETTES CARNIVORES AU MOYEN D'ALGUES SPIRULINE ET CHLORELLE AVEC UTILISATION D'EAU ÉLECTROLYSÉE ET DE THIOSULFATE DE SODIUM, DE GUAR ET D'OLIGOFRUCTANES COMME ADDITIFS**

(57) Abrégé : Procédé d'alimentation et technologie de production d'un aliment entièrement végétarien destiné à des poissons carnivores, cet aliment étant fabriqué à base d'algues spiruline et chlorelle qui sont élevées et produites par multiplication cellulaire dans des bassins d'élevage, dans une eau nutritive électrolysée et traitée au thiosulfate de sodium neutralisant le chlore, puis séchées, pelletisées et emballées, après addition de préférence de 0,3 % de poudre de guar et de gomme et de préférence de 1-2 % de poudre d'oligofructane, avec addition de 10% d'eau électrolysée pour la stérilisation. L'aliment pour poissons fabriqué selon ce procédé est entièrement végétarien et peut être utilisé pour des poissons carnivores sans que ceux-ci ne souffrent de diarrhée. Ainsi, l'eau des bassins d'élevage de poissons ne présente pas d'eutrophisation par excès de détritus et de dépôts et l'alimentation quotidienne des poissons n'est pas non plus altérée. En outre, la ration alimentaire des poissons ne contenant pas de protéines d'origine animale, on obtient un taux de croissance quotidien optimal et une qualité de chair de poisson

présentant des propriétés sensorielles optimales. L'alimentation des poissons au moyen de ce nouvel aliment entièrement végétarien est de plus économique, écologiquement durable et éthiquement acceptable, car il contribue à la sauvegarde des dernières réserves de poissons du monde.

الملخص

طريقة تغذية وتقنية إنتاج لأعلاف نباتية تماماً للأسماك آكلة اللحوم معدّة من طحالب سيبروليا وكلوريلا التى تتم تربيتها وإنتاجها بواسطة تكاثر خلية فى خزانات إنتاج فى ماء محلل كهربائياً تمت معالجته بثيوسلفات صوديوم محايد للكلور والذى يتم تجفيفه لاحقاً و، بإضافة على نحو مفضل 0.3% مسحوق صمغ غوار وعلى نحو مفضل 1-2% مسحوق أوليجوفروكتان وبإضافة 10% ماء محلل كهربائياً للتعقيم، يتم تكويرها وتعبئتها. يمكن استخدام أعلاف الأسماك النباتية تماماً المنتجة بواسطة هذه الطريقة فى الأسماك آكلة اللحوم بدون أن تعانى الأسماك من الإسهال. ونتيجة لذلك، لا يصبح الماء فى خزانات تربية الأسماك غنيًا بالمغذيات على نحو مخالف للعادة من خلال الإفراط فى الشوائب المسببة للتعكر، وفى الوقت نفسه لا تتأثر زيادة الوزن اليومية للأسماك. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تحقيق معدل نمو يومى مثالى ونوعية لحم أسماك لها خصائص حسية مثالية بدون استخدام بروتينات تعتمد على الحيوانات والأسماك فى الحصة الغذائية للأسماك. إنّ تعاطى الأغذية السمكية النباتية تماماً، الجديدة المذكورة غير مكلف أيضاً ومستدام بيئياً ومقبول أخلاقياً، بما أنه يساهم فى إنقاذ الثروات السمكية المتبقية فى الماء فى جميع أنحاء العالم.

01 MARS 2014

الوصف الكامل

العنوان

طريقة تغذية نباتية للأسماك آكلة اللحوم والروبيان بطحالب السبيرولينا والكلوريلا باستخدام ماء محلل كهربائياً وثيوسلفات صوديوم، غوار وأوليجوفروكتانات كمضافات

المجال التقنى

يتعلق الاختراع بطريقة جديدة لتحضير تغذية نباتية بالكامل لإنماء وتسمين الأسماك آكلة اللحوم، الروبيان وغيرها من الحيوانات المائية، بدون استخدام منتجات ثانوية حيوانية ووجبة سمك فى حصة الأعلاف، على قاعدة نباتية بحتة باستخدام طحالب السبيرولينا والكلوريلا والتى يتم إنتاجها عن طريق ماء محلل كهربائياً بإضافة ثيوسلفات صوديوم محايد بكلور والذى، كحبيبات الأعلاف التى يتم علاجها بالغوار والأوليجوفروكتانات، يمكن تعاطيها كتغذية كاملة.

التقنية الصناعية السابقة

لم يكن من الممكن حتى الآن تغذية الأسماك آكلة اللحوم والروبيان وغيرها من الحيوانات المائية، مثل السلمون المرقط والسلمون وما شابه، على قاعدة نباتية بحتة حيث تتسبب التغذية النباتية البحتة فى أن تعانى من مشاكل هضمية وإسهال، وبذلك تتأثر صحتها سلباً، و، عليه، تحقق زيادات متواضعة فى الوزن.

ملخص الاختراع

مقدمة

بلغت الزراعة المائية ذروتها الأولى عام 2009. أكثر من 50% من الأسماك والمنتجات السمكية المستهلكة بواسطة الإنسان مصدرها المزارع، تغذت اصطناعياً بأعلاف تتكون من ما يزيد عن 60% من وجبة السمك.

وبالتالى، أنتجت صناعة الزراعة المائية أسماك ومنتجات بحرية أكثر من التى تم اصطيادها بشكل واضح فى البحار، البحيرات المجارى المائية المتدفقة.

حالياً، تستهلك صناعة استزراع الأسماك 68% من وجبة الأسماك المنتجة وأكثر من 88% من إنتاج زيت السمك.

لهذا، يوجد فى جميع انحاء العالم ندرة واضحة من وجبة السمك وزيت السمك حيث يزداد الطلب بشكل سريع وينخفض إنتاج وجبة السمك بشكل مطرد بسبب الصيد الجائر. لهذا، يؤدى وضع السوق هذا، إلى ارتفاع واضح فى الأسعار على أسواق وجبات السمك وزيوت السمك العالمية.

قررت لجنة المعايير العضوية الوطنية (NOSB) أنه، بعد مرحلة انتقالية مدتها 12 سنة، لا يمكن التغذية بوجبة سمك ولا بزيت سمك بعد الآن فى مزارع الأسماك العضوية المعتمدة.

وبالتالى، لن يكون من الممكن فى المستقبل لأسباب تجارية، بيئية وأخلاقية أيضاً تغذية الأسماك والحيوانات المائية الأخرى بوجبة سمك وزيت سمك أو غيرها من الأعلاف المشتقة حيوانياً!

بشكلٍ بديل، يجب بالتالي تطوير خيارات تغذية نباتية للأسماك!

هدف الاختراع هو وصف طريقة تغذية جديدة، مبتكرة، غير مكلفة، فعالة، صديقة للبيئة، عضوية وخالية من المخلفات والتى تسمح لمزارع الأسماك بإنتاج حصص أعلاف نباتية بحتة باستخدام مضافات طبيعية وعضوية مناسبة فى بيئات معقمة، بدون تلوث خارجى وكائنات حية دقيقة مسببة للمرض وبدون آثار سلبية على النكهة وبدون مواد تقلل من فترة الصلاحية والجودة بحيث تتفق على النحو الأمثل مع متطلبات الأسماك والحيوانات المائية في ما يتعلق بمحتوى البروتين، محتوى الدهون، محتوى الكربوهيدرات، تكوين البروتين، تكوين الحمض الدهنى والمحتوى المعدنى والفيتامينات ما يؤدى بالتالى إلى تنمية صحية وفقاً لأعلى زيادات وزن يومية ممكنة.

يعتمد الاختراع على الاستخدام المشترك لطحالب السبيرولينا والكلوريلا المنتجة بواسطة ماء التطهير المحلل كهربائياً المتولد بواسطة أقطاب الماس، باستخدام ثيوسلفات صوديوم لمحايدة الكلور ومسحوق الغوار

والأوليجوفروكتانات كمضافات، لتحضير تغذية كاملة نباتية، بيئية بحتة متوازنة والتى لا تتسبب فى الإسهال وتؤدى فى الوقت نفسه إلى زيادة وزن يومية مفيدة من الناحية الاقتصادية فى السمك ولا تؤدى إلى آثار حسية غير ملائمة متصورة من الناحية الحسية على جودة لحوم الأسماك.

التحليل الكهربائى للماء

يتألف التحليل الكهربائى للماء من تفاعلين مستقلين يحدثان عند القطبين. يتم غمر الأقطاب فى الماء، الذى يتم تحسين الموصلية الخاصة به عن طريق إضافة كمية صغيرة من كلوريد الصوديوم و/أو مغذيات معدنية فسيولوجية نباتية، فى هذه الحالة يتم الحصول على الكلور بدلاً من الأكسجين.

تهاجر آيونات الهيدرونيوم موجبة الشحنة (H_3O+) فى المجال الكهربائى تجاه القطب سالب الشحنة (الكاثود)، حيث يقبل كل منها الكترون واحد. يؤدى هذا إلى ذرات هيدروجين، تتحد مع ذرة H أخرى، متولدة بواسطة الاختزال، لإعطاء جزء هيدروجين. ما يتبقى هو جزيئات الماء.

$$2\ H_3O+ + 2\ e- \rightarrow H_2 + 2\ H_2O$$

الهيدروجين الغازي الذى تم فصله يصعد عند الكاثود.

تهاجر أيونات الهيدروكسيد سالبة الشحنة إلى القطب موجب الشحنة (الآنود).
يمنح كل أيون هيدروكسيد الكترون إلى الطرف الموجب، ما يؤدى إلى ذرات أكسجين تتحد لتعطى جزيئات أكسجين، أو، إذا تم إضافة كلوريد صوديوم، لإعطاء جزيئات كلور.
تتم محايدة أيونات +H المتبقية فوراً عن طريق أيونات هيدروكسيد لإعطاء جزيئات ماء.

$$4\ OH- \rightarrow O_2 + 2\ H_2O + 4\ e-$$

ومرة أخرى، يصعد الأكسجين المفصول عند الأنود فى صورة غاز لا لون له. وتكون معادلة التفاعل الكلى للتحليل الكهربائى للماء كما يلى:

$$4\ H_3O+ + 4\ OH- \rightarrow 2\ H_2 + O_2 + 6\ H_2O$$

تكون أيونات الهيدرونيوم والهيدروكسيد على الجانب الأيسر ناتجة عن انتقال بروتونات الماء:

$$8\ H_2O \rightarrow 4\ H_3O+ + 4\ OH-$$

بالتالي يمكن لمعادلة التحليل الكهربائى أن تكتب أيضاً كما يلى:

$$8\ H_2O \rightarrow 2\ H_2 + O_2 + 6\ H_2O$$

أو، بعد اختزال الماء:

$$2\ H_2O \rightarrow 2\ H_2 + O_2$$

أيون الهيدروكسيد

أيون الهيدروكسيد هو أيون سالب الشحنة يتولد عندما تتفاعل قواعد مع ماء. الصيغة الكيميائية له هى OH^-.

تتفاعل قاعدة عامة B مع ماء باتباع المخطط التالى:

يمكن تحديد pH للمحلول الناتج بالإشارة إلى تركيز أيون الهيدروكسيد. لهذا الغرض، يتم حساب ما يعرف بـ pOH أولاً ومنه يتم حساب pH:

$$pH = k - pOH$$

ثمّة فى كل حالة k واحدة لكل درجة حرارة.

فى الظروف القياسية، $K = -14$.

تظهر أيونات الهيدروكسيد أيضاً فى الماء النقى عند 20 درجة مئوية بتركيز 10^{-7} مول.لتر$^{-1}$.

<u>الماء المؤكسد المتولد بالتحليل الكهربائى (EOW)</u>

يقضى الماء المؤكسد بالتحليل الكهربائى (EOW) أو الماء النشط كيميائياً على الكائنات الحية الدقيقة مثل الفيروسات، البكتيريا، الفطريات، الخميرة والكائنات الحية وحيدة الخلية عن طريق جذور حرة مضافة ليس فقط كيميائياً، ولكن بشكل أساسى فيزيائياً.

فى الوقت نفسه، تتم أكسدة المادة العضوية (فضلات الأسماك) بواسطة التحليل الكهربائى لإعطاء ثانى أكسيد الكربون والماء.

ونظراً لجهد الاختزال المؤكسد العالية له (ORP)، يدمر "الماء النشط" أغشية جدار الخلية لمسببات الأمراض.

يتعرض مسبب المرض للخطر، ما يؤدى إلى زيادة الحمل الأسموزى أو الهيدروجينى فى المنطقة الداخلية من الخلية.

تسمح أغشية الخلية التالفة بزيادة انتقال الماء بين أغشية الخلية، مما يؤدى إلى الغمر الهيدروجينى للخلايا، وتمتلئ هذه بسرعة أكبر من الخلايا التى يمكنها تصريف الماء.

تؤدى هذه الحقيقة إلى انفجار الخلايا، أو، على التوالى، إلى وفاة الخلايا نتيجة لانفجار الضغوط فى غضون ثوانى قليلة.

ولأن هذا مبدأ تدمير فيزيائى، لا يؤدى بوضوح إلى مقاومة مسببات الأمراض.

مثال للتحليل الكهربائى باستخدام محلول يوديد زنك (مادة قطب تعسفية).

إذا اتصل لوحان معدنيان (قطبان) بكابل وجهاز يولد تيار مستمر، على سبيل المثال بطارية أو مقوم، وإذا تم نقل هذه الألواح إلى كأس زجاجى يشتمل على محلول مائى (أيونات تعسفية) وإذا تم بعد ذلك تطبيق جهد، تتكون عندئذ مادة عند اللوحين المعدنيين، حيث تتواجد أيوناتها فى المحلول.

يجلب مصدر الجهد عجز الكترون فى القطب المتصل بالطرف الموجب (الأنود) وزيادة الالكترونات فى القطب الآخر المتصل بالطرف السالب (الكاثود). يشتمل المحلول المائى بين الكاثود والأنود على الكتروليتات، تكون أيونات موجبة أو سالبة الشحنة. تهاجر الكاتيونات موجبة الشحنة فى خلية تحليل كهربائى تجاه الكاثود سالب الشحنة نتيجة لتطبيق الجهد (جذب الشحنات المعاكسة). عند الكاثود، تأخذ الكترون أو أكثر ويتم اختزالها بالتالى.

عند الأنود، تتواصل العملية المعاكسة. هناك، تطلق الأنيونات سالبة الشحنة الكترونات، بعبارة أخرى تخضع للأكسدة. يقابل عدد الالكترونات المستهلكة بواسطة الاختزال عند الكاثود الالكترونات المأخوذة بواسطة الأنود. في أثناء التحليل الكهربائى لمحلول كلوريد الصوديوم المائى، يتم تكوين نفس مقادير غاز الهيدروجين وغاز الكلوريد. فى التحليل الكهربائى للماء، يتولد غاز أكسجين ضعف مقدار غاز الهيدروجين بما أنّ زوج البروتونات موجبة الشحنة لجزء الماء تهاجر تجاه الكاثود، حيث يجب أن يأخذ كل منهما الكترون واحد للهيدروجين المتكون، بينما يجب أن يطلق أنيون الأكسجين سالب الشحنة المزدوجة، عند الأنود، الكترونين فى الوقت نفسه للانضمام لتكوين جزء الأكسجين.

يسمى الحد الأدنى من الجهد الذى يجب تطبيقه لحدوث التحليل الكهربائى جهد الترسيب؛ فى التحليل الكهربائى للماء أو محاليل الملح المائية، يشار إليه أيضاً بجهد التحلل. يجب تطبيق هذا الجهد (أو الجهد الأعلى) لمواصلة التحليل الكهربائى أولاً. لأى مادة، لأى تحويل للأيونات إلى جزيئات تشتمل على ذرتين أو أكثر، يمكن تحديد

جهد التحلل، جهد الترسيب، على أساس جهد الأكسدة والاختزال. يشكل جهد الأكسدة والاختزال أيضاً الأساس لمقدار المعلومات الهامة الأخرى للتحليل الكهربائى، على سبيل المثال للتحلل الكهربائى للأقطاب المعدنية فى حمض أو لاختزال جهد التحلل بواسطة تعديل قيم الأس الهيدروجينى.

على سبيل المثال، من الممكن حساب من جهد الأكسدة والاختزال أن تكوين الأكسجين عند الأنود أثناء التحليل الكهربائى للماء فى محلول قاعدى (جهد التحلل: 0.401 فولت) يتواصل عند جهد منخفض عن الجهد فى محلول حمضى (جهد التحلل: 1.23 فولت) أو محايد (جهد التحلل: 0.815 فولت)، بينما، عند الكاثود، يتكون الهيدروجين بسهولة فى الظروف الحمضية أكثر من الظروف المتعادلة أو القاعدية).

إذا كان ثمّة كاتيونات عدة قابلة للاختزال موجودة فى محلول الالكتروليت، فإنه وفقاً لسلسلة جهد الأكسدة والاختزال تكون الكاتيونات التى يتم اختزالها أولاً عند الكاثود هى تلك التى لها فى سلسلة جهد الأكسدة والاختزال (سلسلة كهروكيميائية) جهد أكثر ايجابية (أقل سلبية)، والذى يصبح بالتالى الأقرب إلى الجهد صفر لجهد قطب البروتون- الهيدروجين. في أثناء التحليل الكهربائى لمحلول كلوريد الصوديوم المائى، يتكون الهيدروجين عادة عند الكاثود وليس الصوديوم. أيضاً فى حالة وجود أنواع أنيون عدة والتى يمكن أكسدتها، تلك التى تصبح أولاً هى تلك التى تكون فى سلسلة جهد الأكسدة والاختزال قريبة قدر الإمكان من نقطة الجهد صفر، بمعنى أن لها جهد أكسدة واختزال أقل إيجابية. عادة، لذلك، يتم تكوين الأكسجين وليس الكلور عند الأنود أثناء التحليل الكهربائى لكلوريد الصوديوم المائى. بعد تجاوز جهد التحلل، مع زيادة الجهد، تزداد قوة التيار أيضاً نسبياً. ووفقاً لفارادى، يتناسب وزن المادة المتكونة بالتحليل الكهربائى مع كمية التيار المتدفق (شدة التيار مضروبة بالوقت). لتكوين 1 جم هيدروجين (تقريباً 11.2 لتر، فى تكوين جزء هيدروجين واحد، يكون المطلوب الكترونين) من محلول مائى، كمية التيار 96485 C (As) = 1 فارادى يكون مطلوبًا. عند تيار بقوة 1 أمبير بين الأقطاب، يستغرق تكوين 11.2 لتر من الهيدروجين، بالتالي، 26 ساعة و48 دقيقة.

وبالإضافة إلى جهد الأكسدة والاختزال، يكون الجهد الزائد مهم أيضاً. بسبب التثبيطات الحركية عند الأقطاب، كثيراً ما يكون الجهد الأعلى بشكل ملحوظ مطلوب أكثر من المحسوب من جهود الأكسدة والاختزال. على أساس نوع مادة القطب، قد تغير آثار الجهد المفرط أيضاً من سلسلة جهد الأكسدة الاختزال، لكى يتم أكسدة أيونات أخرى أو اختزالها أكثر من المتوقع على أساس جهد الأكسدة والاختزال. بعد وقت قصير من إطفاء التحليل الكهربائى، يمكن قياس تحول التيار إلى الاتجاه الآخر بواسطة آميتر. أثناء هذه المرحلة القصيرة، تبدأ العملية

العكسية للتحليل الكهربائى، والتى هى تكوين خلية جلفانية. فى هذه الحالة لا يتم استهلاك تيار للتفاعل، ولكن يتم توليد تيار لفترة وجيزة؛ يستخدم هذا المبدأ فى خلايا الوقود.

وعندما يتم دفع فصل الجزيئات الفردية أو الروابط عن طريق التحليل الكهربائى، يعمل عنصر جلفانى فى الوقت نفسه، ويتفاعل جهده بشكلٍ مضاد مع التحليل الكهربائى. يشار إلى هذا الجهد أيضاً بجهد الاستقطاب.

الأقطاب

ثمّة أقطاب أنود قليلة جداً تبقى خاملة خلال التحليل الكهربائى – أى التى لا تذهب إلى محلول على الإطلاق. الكربون، أو الماس، على التوالى، هى مواد لا تذوب على الإطلاق خلال التحليل الكهربائى. ثمّة أيضاً معادن والتى، على الرغم من جهد الأكسدة والاختزال السالب بقوة، لا تذوب. يشار إليها بـــ "سلبية". لا يذوب أنود الحديد الذى يتم علاجه بحمض نيتريك مركز، ولا تذوب أى كاتيونات حديد(II) أو (III) تمر فى المحلول؛ لها "سلبية".

يتم ملاحظةا ظواهر التثبيط عند الأنود والتى تؤدى أثناء تكوين الأكسجين-إلى ضغط زائد فى أقطاب الماس (الجهد الزائد: 3–4 فولت). بواسطتها، يتم تكوين الكلور بدلاً من الأكسجين أثناء التحليل الكهربائى لمحلول كلوريد الصوديوم المائى. وبسبب الجهد الزائد الكهربائى الكبير هذا 3–4 فولت، بالتال، من الممكن توليد، باستخدام أقطاب ماس، تقريباً 15 جذور مؤكسدة مختلفة مثل، على سبيل المثال، هيبوكلوريد ClO– وحمض هيبوكلوريك HClO، ولكن أيضاً H_2O_2، أوزون O_3 وبيروكسيدات معدنية أخرى والتى هى مؤكسدات ممتازة ولها نشاط مبيد للأحياء المعلقة. عندما يتم استهلاك كل الجذور الحرة فى أكسدة (تعقيم)، يعيد محلول الماء التشكيل لإعطاء ماء، معادن ورواسب ملح كلوريد الصوديوم.

الالكتروليتات والجذور المؤكسدة فى ماء التحليل الكهربائى

كلوريد صوديوم	NaCl	83.000 مجم	83.000 جزء فى المليون
حمض هيبوكلوريك	+ HClO		
هيبوكلوريد	ClO–	5.000 مجم	5.000 جزء فى المليون
أوزون	O_3	0.0250 مجم	0.0250 جزء فى المليون

بيروكسيد هيدروجين	H_2O_2	0.0100 مجم	0.0100 جزء فى المليون

إجمالى الالكتروليتات والجذور المؤكسدة 88.035 مجم 88.035 جزء فى المليون

ماء زراعة لإنتاج طحالب معالجة بماء محلل كهربائياً

يتم خلط من 0.5 إلى 10% من ماء محلل كهربائياً (100 جزء فى المليون كلور حر كمعيار) مع ماء زراعة لطحالب السبيرولينا؛ يتحكم هذا فى الطحالب والبكتيريا غير المطلوبة فى ماء الزراعة ويؤكسد المواد العضوية لتنقية ماء الزراعة.

بعد معالجة ماء الزراعة لإنتاج السبيرولينا والكلوريلا، يتم تزويد الماء بثيوسلفات صوديوم قبل إعادة تدويره إلى خزانات الزراعة. تساوى نسبة الخلط هنا من 5 مول ثيوسلفات صوديوم إلى 8 مول هيبوكلوريد صوديوم (NaOCl)

طحالب السبيرولينا

السبيرولينا هو جنس من الطحالب الزرقاء (مشار إليه سابقاً بـ "الطحالب الخضراء المزرقة"). فى بعض الحالات، يتم تمييز 35 نوع (مثلا ***Spirulina platensis***; ***Spirulina fusiformis***; ***Spirulina maxima***)، لكن غير واضح سواء كانت هذه الأنواع الخمس والثلاثين تنتمي كلها بالفعل إلى النوع نفسه حيث تغير السبيرولينا شكلها كوظيفة لمحتوى المغذى عند الأس الهيدروجينى للماء.

تشكل البكتيريا خيوط حلزونية، متعددة الخلايا. للخلايا الاسطوانية قطر تقريباً 1 إلى 5 ميكرو متر وطول (ارتفاع) تقريباً 1 إلى 3 ميكرو متر. وتكون مرتبة واحدة تلو الأخرى فى خيوط حلزونية طويلة، على الناحية اليمنى أو اليسرى بطول 0.5 مم أو أكثر وقطر حلزون 5 إلى 40 ميكرو متر. يستلزم النمو الطولى للخيوط انقسام الخلية؛ يحدث التكاثر نتيجة لتفكك الخيوط.

يتم تركيب السبيرولينا ضوئياً بالأكسجين ويشتمل فقط على كلوروفيل a، والذى يظهر أيضاً فى النباتات. بما أنّ السبيرولينا تنتمى إلى بدائيات النواة، لا يقع الكلوروفيل فى تركيبات الخلية المنظمة، البلاستيدات الخضراء، كما هو الحال فى النباتات، والتى هى حقيقيات نواة، ولكن يقع فى الأغشية والتى يتم توزيعها فى جميع أنحاء

الخلية ككل. ونظراً لزيادة الصبغيات، التى تقع فى قمة صبغة الكلوروفيل الخضراء، يكون للسبيرولينا تدرج لون أخضر مزرق.

تشكل خيوط السبيرولينا، مثل غيرها من البكتيريا الزرقاء الخيطية، البطانيات. نظراً للقلونة نتيجة لاستهلاك ثانى أكسيد الكربون، قد تترسب كربونات الكالسيوم فيها. ومن المفترض أنّ ما يعرف بـ **stromatoliths** تتكون بهذه الطريقة والتى قد تكونت بالفعل فى فترات جيولوجية سابقة. تظهر **stromatoliths** الأقدم المعروفة فى طبقات الصخور التى تم تشكيلها منذ أكثر من ثلاث مليارات السنين فى عصر ما قبل الكمبرى. يسمح هذا باستنتاج أن الكائنات الحية الدقيقة التى تمتص ثانى أكسيد الكربون، المركبة ضوئياً بالأكسجين، ربما البكتيريا الزرقاء، ساهمت فى تراكم الأكسجين (O_2) فى الغلاف الجوى الأصلى الغنى بثانى أكسيد الكربون، ما قلل من محتوى ثانى أكسيد الكربون وبالتالى نقل تكوينه الحالى.

الوجود

تظهر السبيرولينا فى البحيرات المالحة القلوية بشدة (بين أس هيدروجينى 9 و11)؛ وهى تملأ مجارى الماء شبه الاستوائية الضحلة إلى الاستوائية بمحتويات عالية من الملح، بخاصة فى أمريكا الوسطى، جنوب شرق آسيا، أفريقيا واستراليا. وقد تم استخدامها على أنها مادة غذائية من قبل البشر الذين يسكنون فى سواحل مجارى المياه هذه منذ القدم، على سبيل المثال من قبل **Kanembu** على بحيرة تشاد، أفريقياً، فى شكل "**dihe**" وعلى بحيرة تيكسكوكو، المكسيك (فى شكل "**tecuitatl**" من الأزتيك). حتى فى الوقت الحاضر، يتبقى منها حلزون تركيز الصودا فى وادى المكسيك.

الزراعة ومقوماتها

يتم إنتاج الكتلة الحيوية لطحالب سبيرولينا حالياً فى الزراعات المائية عند درجة حرارة مياه تصل إلى 35 درجة مئوية. ولحصاد المنتج، يتم ضخ المياه مع الكائنات الدقيقة جميعها عبر مرشح أو جهاز للطرد المركزى، وبالتالى يتم تجفيف الحمأة الناتجة بعد ذلك باستخدام الهواء الساخن. وتتوافر طحالب سبيرولينا أيضاً تجارياً باسم "الطحالب الدقيقة". ثمّة مشكلة جهد التلوث بالميكروسيستينات نتيجة للطحالب (بعض منها سامة) إذا لم

تنمو هذه البكتيريا فى خزانات منفصلة ومحكمة الإغلاق وتم حصدها من بحيرات مفتوحة. لم يتم العثور على ميكروسيستينات حتى الآن فى زراعة طحالب سبيرولينا.

وبناء على الموطن، تختلف الطحالب الملونة الخضراء المجففة بحسب بتكوينها:

- بروتينات 55-67٪
- كربوهيدرات 10-19٪
- دهون 7-15٪
- معادن 5-9٪

تشتمل البروتينات على جميع الأحماض الأمينية الأساسية. ثمّة أيضاً كاروتين- β - نذير فيتامين A -، فيتامينات B و E، و، بتركيزات عالية، كالسيوم، حديد ومغنيسيوم. بدلا من الطحالب البحرية، لا تشمل طحالب سبيرولينا، وهي بكتيريا زرقاء مائية عذبة، أى عنصر يود.

الإستخدام

كل عام، يتم بيع ما يقرب من 3000 طن من المادة الخام من فطور سبيرولينا من الإنتاج التجارى كمكمل غذائى. في ألمانيا، يمكن الحصول على طحالب سبيرولينا وطحالب كلوريلا المائية العذبة كمكمل غذائى بشكل مسحوق أو أقراص وتتم معالجتها فى مواد غذائية (عضوية) كعنصر مغذ (المكرونة، أصابع الفاكهة، مساحيق المشروبات وما شابه ذلك). سبيرولينا هي أيضا مكون من العديد من أعلاف الأسماك وبعض أطعمة القطط. وتضم الاستخدامات الأخرى فى مجال تقنية التصنيع الحيوية والتقنية الحيوية، حيث يتم استخدام طحالب سبيرولينا، فى جملة أمور، بمثابة عامل حفاز حيوى فى عمليات التخمير وإنتاج الطاقة.

الاستخدم كمكملات غذائية

إنّ الأمر المهمّ فى منتجات طحالب سبيرولينا كمضافات غذائية هو محتواها من البروتين وفيتامين B_{12}. مع ذلك، فإن جرعة تناولها عن طريق المضافات الغذائية (حوالى 2 - 3.5 جرام) تكون منخفضة جداً حيث أن البروتين التكميلى، وكقاعدة عامة، يكون بالكاد ملحوظاً. اشتملت "إعلانات العينات' على معلومات عن محتوى

مرتفع من بروتين، فيتامين، معادن وعنصر تتبع لهذه الطحالب، أو المكملات الغذائية المعدة منها، على التوالى.

فيتامين B_{12}

على أساس إجمالى القيمة المرتفعة المحددة بشكل تحليلى، تشمل طحالب سبيرولينا ما يقارب 80٪ شكل غير فعال من فيتامين (*"الفيتامين الزائف B_{12}"*، *نظائر فيتامين B_{12}*")، فى حين أن ما يقرب من 20٪ هى شكل من الفيتامين الذى يمكن استخدامها من قبل البشر. تم العثور على هذه النسبة من فيتامين قابل للاستعمال وما يعرف بالنظائر فى العديد من المواد الغذائية، بما فى ذلك المواد الغذائية المشتقة من الحيوانات، ولذلك فهو شىء غير محدد للطحالب الدقيقة.

<u>طحلب كلوريلا</u>

كلوريلا هو جنس من الطحالب المائية العذبة. ويتم توزيعها على نطاق واسع.

تشكل أنواع طحالب كلوريلا خلايا كروية فردية وخضراء اللون بسبب الكلوروفيل *a* و*b*. الخلايا صغيرة جداً؛ يصل قطرها فقط إلى 2 إلى 10 ميكرون.

ويتكون جدار الخلية من هذا الجنس من الطحالب من هيكل سليلوز متعدد الطبقات ومدرج فيه طبقات من سلاسل الهيدروكربون البوليمرية. تشمل الخلايا بلاستيدة خضراء مفردة وميتوكوندريا موزعة فى السيتوبلازم.

يبدو أن الطحلب يستنسخ بشكل حصرى لاجنسياً، على أى حال لم تلاحظ معلومات عن الأمشاج.

كلوريلا فلجاريز هو طحلب أخضر وحيد الخلية. يبلغ قطر الخلايا حوالى 4 إلى 10 ميكرون وهى كروية الشكل. يحدث تكاثر الخضرى بواسطة تطوير الزريعة الآلية. ما من تكاثر جنسى معروف. ثمّة كلوريلا فلجاريز فى المجارى المائية المتوقفة والمتدفقة، سواء فى المياه العذبة والمياه المالحة، ولكن يمكن أيضا أن تكون موجودة على الأسطح الصلبة. إنها موجودة فى جميع انحاء العالم.

وقد تم عزل هذه الأنواع من قبل Martinus Willem Beijerinck فى العام 1889 بالقرب من دلفت Delft. يتم إيداعها فى مجموعات سلالة رسمية، مثل Deutschen Sammlung من قبل Mikroorganismen [المجموعة الألمانية للكائنات الحية الدقيقة] كنوع من الأنواع من جنس طحلب كلوريلا ويتم الحفاظ عليها فى هذه المجموعات.

وإلى جانب لوبوفورا كلوريلا وسوريكنيانا كلوريلا، فإنها تنتمى إلى جنس كلوريلا بداخل الفئة تريبوكسيوفيسيا. فى الماضى، تم دمج كلوريلا فلجاريز مع الأنواع الأخرى بمظهر مماثل تحت اسم كلوريلا بيرينويدوسا. فى العام 1992، مع ذلك، كان من الممكن إثبات أنه ما من "كلوريلا بيرينويدوسا بيرينويدوسا".

وقد تم استخدم كلوريلا فلجاريز لفترة طويلة كنوع نموذجي فى البحث العلمى. تم توضيح آلية التمثيل الضوئى على هذا الطحلب.

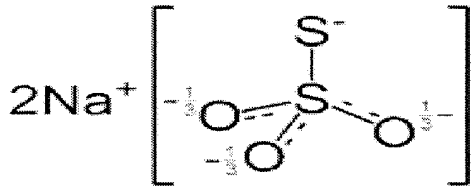
تزداد الأهمية الاقتصادية للكلوريلا فلجاريز. يمكن زراعة هذا الطحلب الدقيق بكميات كبيرة واستخدامه كمضافات غذائية، كمادة خام لصناعة مستحضرات التجميل وكعلف اليرقات فى تربية الأحياء المائية. تقع أكبر مزرعة طحالب دقيقة فى أوروبا، والتي تتخصص فى زراعة كلوريلا فلجاريز، تقع فى ألمانيا (Klötze in der Altmark).

بدأ العمل على زراعة الطحالب الدقيقة مثل كلوريلا فلجاريز فى خمسينات القرن الماضى. تركّز العمل على مسألة كيفية توفير بروتين كافٍ للنمو العالمى للسكان فى المستقبل. وتشمل الكتلة الحيوية المجففة من كلوريلا فلجاريز حوالى 50 فى المئة من البروتين، وتصل الإنتاجية للهكتار الواحد، إلى 120 طن/هكتار، وهى أعلى بكثير من الزراعة التقليدية (على سبيل المثال القمح: حوالى 7 طن/هكتار).

فى غضون ذلك، جذبت هذه الطحالب أيضاً الاهتمام كمصدر لأحماض دهنية عديدة المعينة غير مشبعة (على سبيل المثال حمض ألفا- لينولينيك) والكاروتينويدات (على سبيل المثال لوتين).

ثيوسلفات الصوديوم

ثيوسلفات الصوديوم هو ملح الصوديوم الثابت لحمض الثيو كبريتيك، الذى يكون غير ثابت فى الحالة الحرة.

الصيغة التركيبية	
	
المعلومات العامة	
الاسم	ثيوسلفات صوديوم
الأسماء الأخرى	هيبوسلفيت صوديوم (مهمل)
الصيغة التجريبية	$Na_2S_2O_3$
رقم CAS	• 7772-98-7 (لا مائى) • 10102-17-7 (خامس هيدرات)
رمز ATC	V03AB06
الوصف المختصر	بلورات بلا لون، ولا رائحة بطعم مالح- مر[1]
الخواص	
الكتلة المولارية	• 158.11 جم.مول$^{-1}$ (لا مائى) • 248.18 جم.مول$^{-1}$ (خامس هيدرات)
حالة التكتل	صلبة
الكثافة	1.67 جم.سم$^{-3}$ (20 درجة مئوية)[2]
درجة الانصهار	45-50 درجة مئوية (خامس هيدرات)[1]
درجة الغليان	الانحلال من 300 درجة مئوية [2]

القابلية للذوبان	قابل للذوبان بسهولة فى الماء (701 جم.l^{-1} عند 20 درجة مئوية)[2]
احتياطات السلامة	
وضع العلامات الأوروبية للمواد الكيميائية الخطرة [2]	
ما من رموز للخطر	
عبارات R و S	R: ما من عبارات R
	S: ما من عبارات S

التحضير والتركيب

يتم تحضير ثيوسلفات الصوديوم عن طريق مزج الكبريت فى محلول سلفيت صوديوم يغلى:

$$Na_2SO_3 + S \rightarrow Na_2S_2O_3$$

الخواص

ثيوسلفات الصوديوم

يشكل ثيوسلفات الصوديوم بلورات عديمة اللون التى تتبلور بواسطة 5 مول من ماء التبلـــور وتكـــون قابلـــة للذوبان بسهولة فى الماء؛ عند الذوبان، يبرد السائل إلى حد كبير حيث أن المحتوى الحرارى للتميه يكون أقـــل من الطاقة الشعرية، ويتم سحب الكمية المفقودة من الحرارة من النظام. وهذا ما يســـمى بخـــامس هيـــدرات، $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$، يعرف أيضاً باسم مثبت فوتوغرافى بما أنه يستخدم فى تطوير الأفلام لتثبيـــت الصـــورة. باسم مضاد الكلور، يتم استخدامه بعد تبييض ألياف الورق والنسيج لإزالة الفائض من الكلور. لبلورات خامس الهيدرات درجة انصهار 48.5 درجة مئوية؛ ويمكن تبريد المصهور و، عند التصلب الناجم عن بلورة بـــذرة،

تصدر منه كمية كبيرة من حرارة التبلور. عند إضافة حمض إلى محلول ثيوسلفات صوديوم مائى، سوف يترسب الكبريت بعد فترة قصيرة فى شكل عكارة لونها ضارب إلى الصفرة. وذلك لأن حمض الثيو كبريتيك غير الثابت ($H_2S_2O_3$) الذى قد تم إطلاقه يتحلل بسرعة ليعطى الكبريت وثانى أكسيد الكبريت:

$$Na_2S_2O_3 + 2\ HCl \rightarrow 2\ NaCl + H_2O + S + SO_2$$

تتم إذابة هاليدات الفضة غير القابلة للذوبان فى الماء بواسطة محلول مثبت. يتم جعل الفيلم المطور غير حساس للضوء عن طريق تكوين مركب أرجينتات(I) ثانى ثيوسلفاتو صوديوم قابل للذوبان فى الماء:

$$2\ Na_2S_2O_3 + AgCl \rightarrow Na_3[Ag(S_2O_3)_2] + NaCl$$

يمثل ثيو سلفات الصوديوم عامل اختزال وبالتالى يتفاعل بسهولة مع برمنجنات البوتاسيوم المؤكسد.

الاستخدام

يتم استخدام ثيوسلفات الصوديوم كمضاد للكلور فى عمليات التبييض عن طريق اختزال الكلور إلى كلوريد، بواسطة تكوين سلفات الهيدروجين وحمض الهيدروكلوريك:

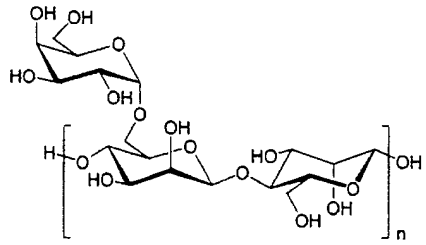
$$S_2O_3^{2-} + 4\ Cl_2 + 13\ H_2O \rightarrow 2\ HSO_4^- + 8\ H_3O^+ + 8\ Cl^-$$

فى الكيمياء، يتم استخدامه لتحديد عدد اليود؛ فى القياس اليودى، تتم أكسدة الثيوسلفات إلى تتراثيونات:

$$2\ S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2\ I^-.$$

صمغ الغوار

الفول العنقودى (Cyamopsis tetragonolobus غوار رباعى)، الذى يشار إليه أيضاً بالغوار، هو نبات مفيد من البقوليات أو عائلة القرنيات، الفولاويات الفصيلية. وهو يرتبط ارتباطاً وثيقاً بسلسلة من المحاصيل الأخرى التى يشار إليها باسم "الفول".

الصيغة التركيبية	
	
المعلومات العامة	
الاسم	جواران
الأسماء الأخرى	• صمغ الغوار • الغوار • دقيق الغوار • E 412
رقم CAS	9000-30-0
نوع البوليمر	سكاريد متعدد
المونومر	
المونومر	1,4-β-D- مانوز، جالاكتوز
الصيغة التجريبية	$C_{18}H_{29}O_{15}$
الكتلة المولارية	485.4181 جم/مول
الخواص	
احتياطات السلامة	

وضع العلامات للمواد الكيميائية الخطرة [1]	
ما من رموز للخطر	
عبارات R و S	R: ما من عبارات R
	S: ما من عبارات S

الوصف

ينمو الفول العنقودى ليصل إلى ارتفاع مترين. تنمى النبات القرون إلى طول 10 سم تقريباً التى تحتوى على بذور بيضاوية بحجم 5 مم تقريباً.

التوزيع

يعود ربما أصل الفول العنقودى إلى الهند، أو ربما أيضاً فى وسط أفريقيا. تكون مناطق الإنتاج الرئيسية فى الهند وباكستان. قد يكون النبات من سلالة النباتات البرية ***Cyamopsis senegalensis***.

الاستخدام

تؤكل الأوراق والقرون الطازجة كخضروات، يتم استخدام النبات بأكمله كعلف أخضر. تؤكل البذور المجففة، ولكن تتم معالجتها أيضاً لتعطى *صمغ الغوار* (الذى يكون مماثل للصمغ العربى). أحد المكونات الهامة للنبات هو جواران عديد السكاريد، يستخدم لتحضير *صمغ الغوار* (E 412؛ يشار إليه أيضاً بالغوار، دقيق الغوار). وتحقيقاً لهذه الغاية، تتم إزالة الطبقات الخارجية والجراثيم من البذور، التى يتم طحنها بعد ذلك.

الجواران هو السائل الصمغى للنبات. المركب الكيميائى من مجموعة عديدات السكاريد هو المكون الرئيسى لصمغ الغوار (E 412).

التركيب الكيميائى

يتألف الجواران من وحدات β -D- مانوبيرانوز ترتبط بطريقة مثل السلسلة عبر 4.1- روابط جليكوزيدية. بالإضافة إلى ذلك، تحتوى كل وحدة مانوبيرانوز أخرى على رواسب α-D- جالاكتو بيرانوزيل مرتبطة بها عبر 6.1- رابطة.

التحضير

يتم الحصول على صمغ الغوار من بذور الفول العنقودى (الاسم العلمى: ***Cyamopsis tetragonoloba***) عن طريق إزالة الطبقات الخارجية والجراثيم وبعد ذلك طحن الأجزاء المتبقية. يحتوى صمغ الغوار، إلى جانب الجواران، على 10 إلى 15% ماء، 5% بروتين، 2.5% ألياف خام وأقل من 1% رماد.

يمكن الحصول على مضافات غذائية مماثلة وظيفياً من فئة الجالاكتومانان من أشجار الخروب.

الاستخدام

يتم استخدام الجواران فى المستحضرات الصيدلية، مستحضرات التجميل، الورق والصناعات الغذائية وأيضاً كمضافات تبغ. على سبيل المثال، يتم استخدامه كمستحلب (على سبيل المثال فى الآيس كريم) أو مكثف طبيعى، وأيضاً بشكل متكرر أكثر مكون لجل الشعر.

فى الاتحاد الأوروبى، تتم الموافقة عليه كمضاف غذائى (رقم E 412) بالنسبة للمواد الغذائية بشكل عام (بما فى ذلك المنتجات "العضوية").

وهو يشكل محاليل عالية اللزوجة تعتمد على التحميل العالى.

<u>أورثو الفروكتانز</u>

تتألف قليلات الفروكتانز (فركتو قليلات السكاريد)، مثل الإينولين، من العديد من (فى هذه الحالة تصل إلى 10) وحدات الفركتوز. وتتم إضافتها إلى، على سبيل المثال، الزبادى لتكون بمثابة بربيوتيك وتحفز البكتيريا فى الأمعاء الغليظة. وبما أنها تحتوى على ما بين 30 و50% من قوة تحلية السكر، فإنها تستخدم أيضاً كبدائل للسكر. إذا لم تحتوِ المواد الغذائية على أى سكريات أخرى (أول أو ثانى سكاريد)، فإنها، على الرغم من المذاق

الحلو، قد لا يزال يعلن عنها بأنها "خالية من السكر". إذا كانت لا تزال تحتوى على أول أو ثانى سكاريد (على سبيل المثال من الفواكه)، فإنها قد تسمى بـ "بدون سكر إضافي". تتألف قليلات الفركتوز، على سبيل المثال، من 3-10 وحدات مرتبطة بـ β جليكوزيدياً.

تنتمى قليلات الفروكتانز إلى فئة عديدات السكاريد.

عديدات السكاريد (المشار إليها أيضاً بالجليكانات/polyosis) هى كربوهيدرات ترتبط بواسطة عدد كبير (على الأقل 10) من أحاديات السكاريد (سكريات أحادية) عبر رابطة جليكوزيدية. وهى بوليمرات حيوية بعدد غير معروف من وحدات أحادى السكاريد أو توزيع حجم جزئ إحصائى. الأمثلة على عديدات السكاريد هى الجليكوجين، النشا (أميلوز وأميلوبكتين)، البكتينات، الكيتينات، الكالوز والسيليولوز. تلعب عديدات السكاريد دوراً هاماً كمواد مخاطية، احتياطيات ومواد مغذية للنباتات، الحيوانات و، بالطبع، البشر.

يكون لبعض عديدات السكاريد الصيغة العامة:

$-[C_x(H_2O)_y]_n-$ حيث x فى معظم الحالات تساوى 5 إلى 6 و y فى معظم الحالات تساوى x-1

يتم تقسيم عديدات السكاريد اعتماداً على طبيعة الوحدات الفردية للجزء فى الجليكانات المتماثلة (نوع واحد فقط من السكريات الأحادية) والجليكانات المخلطة (اثنين أو أكثر من وحدات السلسلة المختلفة).

فى كثير من الأحيان، يتم تضمين عديدات السكاريد فى تركيب الغلاف الخارجى لبعض الكائنات الحية الدقيقة (مثال: العقديات الرئوية). تحدد التركيبة الخاصة بها، التى قد تختلف داخل إحدى مجموعات الكائنات الحية، تركيب السطح و، بالتالى، النمط المصلى الخاص بها.

يمكن إنتاج عديدات السكاريد اصطناعياً باستخدام، من بين أمور أخرى، طريقة Koenigs-Knorr.

<u>حل المشكلة</u>

يتم تعريف حل هذه المشكلة من خلال ميزات عناصر حماية البراءة المستقلة. وفقاً للاختراع يصف الطريقة الجديدة لتحضير العلف النباتى بالكامل لتنمية وتسمين الأسماك آكلة اللحوم، الجمبرى والحيوانات المائية

الأخرى، بدون استخدام المنتجات الثانوية الحيوانية ودقيق السمك فى حصة التغذية، على أساس نباتى بحت باستخدام طحالب السبيرولينا والكلوريلا التى يتم إنتاجها بواسطة الماء المحل بالكهرباء بإضافة ثيوسلفات صوديوم لمعادلة الكلور والتى، كحبيبات تغذية التى يتم معالجتها بواسطة الغوار وقليلات الفروكتانز، يمكن تعاطيها كغذاء كامل.

وفقاً للاختراع، تصف العملية بالإضافة إلى ذلك التصميم التقنى والتطبيق فيما يتعلق باتحاد مضافات غذائية محددة فى حصة تغذية نباتيه بشكل حصرى لـ، على نحو مفضل، الأسماك آكلة اللحوم، الجمبرى والحيوانات المائية الأخرى، أى طحالب السبيرولينا والكلوريلا الشائعة التى نمت فى ظروف معقمة باستخدام ماء محلل بالكهرباء، بإضافة ثيوسلفات الصوديوم بنسبة 8 إلى 5 مول هيبوكلوريت صوديوم كوسط معادلة لمركبات الكلور فى ماء الإنتاج، وبإضافة 0.3% مسحوق صمغ الغوار و1-2% أورثو فروكتانز كمضافات تغذية للوقاية من الإسهال ولتحسين عملية الهضم وامتصاص المواد الغذائية فى الأمعاء،

يشكل الاختراع نظام متكامل الذى فيه يتم دمج المكونات التقنية لتطهير ماء المزرعة الطحلبية فى خزانات المزرعة- عن طريق التحضير الالكتروليتى للشقوق الحرة المؤكسدة والمواد الغذائية فى الماء، باستخدام تكنولوجيا التطبيق ذات الصلة عن طريق تقنية الخلط المسبق بالدوارة وتقنية معادلة الكلور الكيميائية بواسطة ثيوسلفات الصوديوم للإنتاج الخالى من التلوث بالكلور والمعقم والمتعادل الرائحة وتنمية طحالب السبيرولينا والكلوريلا.

فى هذا السياق، التركيز على الابتكار هو ليس فقط الاتحاد التقنى لطريقة المزرعة الطحلبية الجديدة مع تأثير التعقيم للماء المحلل بالكهرباء، ولكن أيضاً اتحاد المكونات المحلة بالكهرباء والمواد الغذائية المؤكسدة التى يتم هضمها فسيولوجياً بشكل كهربائى كيميائى من خلال التحليل الكهربائى بحيث يمكن امتصاصها فوراً من قبل الطحالب بدون إعادة ترتيب إنزيمية وتحفز، بمساعدة آشعة الشمس الشديدة والحرارة، تركيب ضوئى نباتى المنشأ متسارع، ما يؤدى إلى 50% نمو طحالب أكثر سرعة.

علاوة على ذلك، مضافات الكائنات الحية المجهرية فى حصة تغذية الطحالب النباتية بشكل حصرى أى مسحوق صمغ الغوار والأورثو فروكتانز والقياس فى ما يصل إلى 10% من الماء المحلل بالكهرباء إلى أعلاف السمك النباتية المكورة الجاهزة هى مكونات مبتكرة فى حصة أعلاف السمك النباتية.

تم تعيين التركيزات المثلى للجذور المعقمة المؤكسدة فى الماء المحلل كهربائياً أو فى ماء زراعة الطحالب وتركيزات المغذيات المعدنية فى تجارب مكثفة، وتم تعيين المعايير الخاصة للقياس فى صمغ الغوار والأورثوفروكتانات فى أعلاف الأسماك النباتية.

ووفقاً لمعرفة المخترع، تقنية التغذية الموصوفة هنا وطريقة التغذية على أساس نباتى حصرياً لإنتاج خال من المخلفات، نظيف ولا يعانى من الإسهال من الأسماك الآكلة للحوم عن طريق التكنولوجيات والتطبيقات المشتركة ومضافات الكائنات الحية المجهرية الخاصة المستخدمة غير معروفة وغير مستخدمة على الصعيد العالمى حتى الآن بهذه الصورة، ما يدعم بشكل معقول أهلية الاختراع للبراءة وابتكارية الاختراع.

ممارسة الاختراع

يناقش الآن الاختراع بالإشارة إلى محطة الإنتاج لحصة التغذية النباتية للأسماك آكلة اللحوم باستخدام العملية الموصوفة وتكنولوجيات التطبيق المستخدمة.

محطة الإنتاج لطريقة المزرعة لطحالب السيبرولينا والكلوريلا فى خزان زراعة الطحالب المعقمة عن طريق إضافة ماء تعقيم، محلل كهربائياً متعادل ومغذيات مناسبة ضوئياً ومحايدة إضافية لأيونات الهيبوكلوريد تتألف على نحو مفضل من الوحدات الفنية التالية:

1. خزان تطهير بمرشح مدخل 10- عين من البلاستيك المقاوم للتآكل، بحجم كبير بما فيه الكفاية، للتطهير العام الأول لماء زراعة الطحالب بدعم إضافى بجهاز صوتنة، مصمم على نحو مفضل كمرنان أنبوب بتردد من 20 إلى 40 كيلو هرتز، قابل للضبط. يتم تحليل ماء زراعة الطحالب المرشح كهربائياً عن طريق وحدة تحليل كهربائى مزودة بأقطاب ماس بمدخلات طاقة مفضلة 15 أمبير و100 فولت. ملحق A 1
2. مولد كهربائى به على نحو مفضل خلية تحليل كهربائى أحادية الغرفة واحدة أو أكثر متصلة على التوازى، بأقطاب ماس مطعمة بالبورون، مضخة مصنوعة من مادة خالية من التآكل بسعة ضخ على نحو مفضل 6000 إلى 10000 لتر فى الساعة وضغط 4 بار، فلتر 50 عين، مقياس جريان لما يصل إلى وأعلى من 10000 لتر فى الساعة، منظم ضغط به على نحو مفضل محبسين

ومقياسين للضغط، مجس جريان ماء كهربائى، وحدة تحكم الكترونية بها انعكاس قطبية قطب اتوماتيكية محكمة بالوقت، مقياس أكسدة واختزال، متر سيمنز/سم- مقياس موصلية ومجس ترمومتر ماء. ملحق 1 B

3. خزان محايدة لمحايدة أيونات الهيبوكلوريد عن طريق ثيوسلفات صوديوم بخلاط دوامة ومضخة محقنة قياس. خلط ماء زراعة الطحالب على نحو مفضل مع 5 مول ثيوسلفات صوديوم إلى 8 مول هيبوكلوريت صوديوم. ملحق C
4. وحدة لخلط المغذيات وخزان بمضخة لحقن القياس فى خزان المحايدة، لتوفير مغذيات إلى ماء زراعة الطحالب. ملحق 1 D
5. محبس ماء بوحدة مرشح طرد مركزى لحصاد الطحالب. ملحق 1 E
6. مكبس مرشح بوحدة تجفيف بسير أو وحدة تجفيف شمسية. ملحق 1 F
7. طاحونة مسحوق طحالب. ملحق 1 G
8. خلاط برميل لخلط مسحوق صمغ الغوار ومسحوق أوليجوفروكتان. ملحق 1 H
9. آلة تكوير اتوماتيكية بمجفف برميل للماء المحلّ كهربائياً. ملحق 1 I
10. وحدة تكييس أو تعبئة وتغليف. ملحق 1 K
11. آلة تكوير بكيس لتعبئة طحالب تغذية الأسماك النباتية تماماً. ملحق 1 L
12. وحدة مراقبة إنتاج الكترونية. ملحق 1 M

عناصر الحماية:

1. طريقة وتصميم فنى لتحضير تغذية نباتية تماماً لزراعة وتسمين الأسماك آكلة اللحوم، الروبيان وحيوانات مائية أخرى، من دون استخدام منتجات ثانوية حيوانية ووجبة سمك فى حصة الأعلاف، على قاعدة نباتية بحتة باستخدام طحالب السبيرولينا والكلوريلا والتى يتم إنتاجها عن طريق ماء معالج بمغذيات، محلل كهربائياً بإضافة ثيوسلفات صوديوم محايد للكلور والتى تتواصل بمساعدة تعقيم ماء التحليل الكهربائى وبإضافة مسحوق صمغ غوار وأوليجوفروكتانات لإعطاء حبيبات أعلاف والتى يمكن تعاطيها كتغذية نباتية كاملة سليمة بيئياً، ببصمة CO_2 تساوى صفر.
2. الطريقة والتصميم الفنى لتحضير تغذية نباتية تماماً لزراعة وتسمين الأسماك آكلة اللحوم، الروبيان وغيرها من الحيوانات المائية، كما هو مذكور فى عنصر 1، تتميز بأن محطة الإنتاج لطريقة زراعة طحالب السيبرولينا والكلوريلا فى خزان مزرعة طحالب معقمة عن طريق إضافة ماء تعقيم، محلل كهربائياً متعادل ومغذيات مناسبة ضوئياً ومحايدة إضافية لأيونات الهيبوكلوريد تتألف على نحو مفضل من الوحدات الفنية التالية:
   1. خزان تطهير بمرشح مدخل 10- عين من البلاستيك المقاوم للتآكل، بحجم كبير بما فيه الكفاية، للتطهير العام الأول لماء مزرعة الطحالب بدعم إضافى بجهاز صوتنة، مصمم على نحو مفضل كمرنان أنبوب بتردد من 20 إلى 40 كيلو هرتز، قابل للضبط، حيث يتم تحليل ماء زراعة الطحالب المرشح كهربائياً عن طريق وحدة تحليل كهربائى مزودة بأقطاب ماس بمدخلات طاقة مفضلة 15 أمبير و100 فولت،
   2. مولد كهربائى به على نحو مفضل مع خلية تحليل كهربائى أحادية الغرفة أو أكثر متصلة على التوازى، بأقطاب ماس مطعمة بالبورون، مضخة مصنوعة من مادة خالية من التآكل بسعة ضخ على نحو مفضل 6000 إلى 10000 لتر فى الساعة وضغط 4 بار، فلتر 50 عين، مقياس جريان لما يصل إلى وأعلى من 10000 لتر فى الساعة، منظم ضغط به على نحو مفضل محبسين ومقياسين للضغط، مجس جريان ماء كهربائى، وحدة تحكم الكترونية بها انعكاس قطبية قطب اتوماتيكية محكمة بالوقت، مقياس أكسدة واختزال، متر سيمنز/سم- مقياس موصلية ومجس ترمومتر ماء،

3. خزان محايدة لمحايدة أيونات الهيبوكلوريد عن طريق ثيوسلفات الصوديوم بخلاط دوامة ومضخة محقنة قياس، مع خلط ماء زراعة الطحالب على نحو مفضل مع 5 مول ثيوسلفات الصوديوم إلى 8 مول هيبوكلوريت الصوديوم،
4. وحدة لخلط المغذيات وخزان بمضخة لحقن القياس فى خزان المحايدة، لتوفير مغذيات إلى ماء زراعة الطحالب،
5. محبس ماء بوحدة مرشح طرد مركزى لحصاد الطحالب،
6. مكبس مرشح بوحدة تجفيف بسير أو وحدة تجفيف شمسية،
7. طاحونة مسحوق طحالب،
8. خلاط برميل لخلط مسحوق صمغ الغوار ومسحوق الأوليجوفروكتان،
9. آلة تكوير اتوماتيكية بمجفف برميل للماء المحلل كهربائياً،
10. وحدة تكييس أو تعبئة وتغليف،
11. آلة تكوير بكيس لتعبئة طحالب تغذية الأسماك النباتية تماماً،
12. وحدة مراقبة إنتاج الكترونية.

3. الطريقة والتصميم الفنى لتحضير تغذية نباتية تماماً لزراعة وتسمين الأسماك آكلة اللحوم، الروبيان وغيرها من الحيوانات المائية، كما هو مذكور فى عنصر الحماية 1 أو 2، تتميز بأن أعلاف الأسماك تتكون من 100% أغذية نباتية، وبشكل رئيسى من طحالب السيبرولينا والكلوريلا.
4. الطريقة والتصميم الفنى لتحضير تغذية نباتية تماماً لزراعة وتسمين الأسماك الآكلة للحوم، الروبيان وغيرها من الحيوانات المائية، كما هو مذكور فى إحدى عناصر الحماية من 1 إلى 3، تتميز بأن طحالب السيبرولينا والكلوريلا وغيرها من الطحالب يتم زراعتها ونشرها فى ماء محلل كهربائياً مزود بمغذيات.
5. الطريقة والتصميم الفنى لتحضير أعلاف نباتية تماماً لزراعة وتسمين الأسماك آكلة اللحوم، الروبيان وغيرها من الحيوانات البحرية، كما هو مذكور فى عناصر الحماية 1، 2، 3 و4، تتميز بأن مركبات الكلور المتولدة بواسطة التحليل الكهربائى لماء مزرعة الطحالب ترتبط بإضافة ثيوسلفات الصوديوم، على نحو مفضل بنسبة 5 مول إلى 8 مول هيبوكلوريت الصوديوم ويتم تحييدها كيميائياً.

6. الطريقة والتصميم الفنى لتحضير أعلاف نباتية تماماً لزراعة وتسمين الأسماك آكلة اللحوم، الروبيان وغيرها من الحيوانات البحرية، كما هو مذكور فى إحدى عناصر الحماية من 1 إلى 5، تتميز بأنه، بعد الحصاد، يتم تجفيف الطحالب فى برج رش أو مجفف بسير أو بطاقة شمسية ويتم معالجتها لتعطى مسحوق والذى، بعد إضافة على نحو مفضل 0.3% مسحوق صمغ غوار و1-2% مسحوق أوليجوفروكتان و10% ماء تحليل كهربائى معقم، يتم تكويره وتعبئته فيما بعد.

7. الطريقة والتصميم الفنى لتحضير أعلاف نباتية تماماً لزراعة وتسمين الأسماك آكلة اللحوم، الروبيان وغيرها من الحيوانات المائية، كما هو مذكور فى إحدى عناصر الحماية من 1 إلى 6، تتميز بأن، أعلاف الأسماك تكون نباتية تماماً وتغذية كاملة ولا تشتمل على أى بروتينات مشتقة من الحيوانات أو الأسماك، وبدون أن تعانى الأسماك آكلة اللحوم، الروبيان والحيوانات المائية الأخرى من الإسهال، وعلاوة على ذلك يمكن الوصول إلى أن الماء فى خزانات زراعة الأسماك لا تكون مفرطة التغذية بزيادة التلوث بواسطة التعكر وأنه فى نفس الوقت لا يتم التأثير سلباً على زيادات الوزن اليومية.

8. الطريقة والتصميم الفنى لتحضير أعلاف نباتية تماماً لزراعة وتسمين الأسماك آكلة اللحوم، الروبيان وأسماك مائية أخرى، كما هو مذكور فى إحدى عناصر الحمّاية من 1 إلى 7، تتميز بأن، أعلاف الأسماك تشتمل على نحو مفضل على مكونات المغذيات التالية فى المادة الجافة:

47.6% بروتينات خام من الطحالب

17.2% أحماض دهنية من الطحالب

16.9% نشا طحالب

1.1% فوسفور طحالب

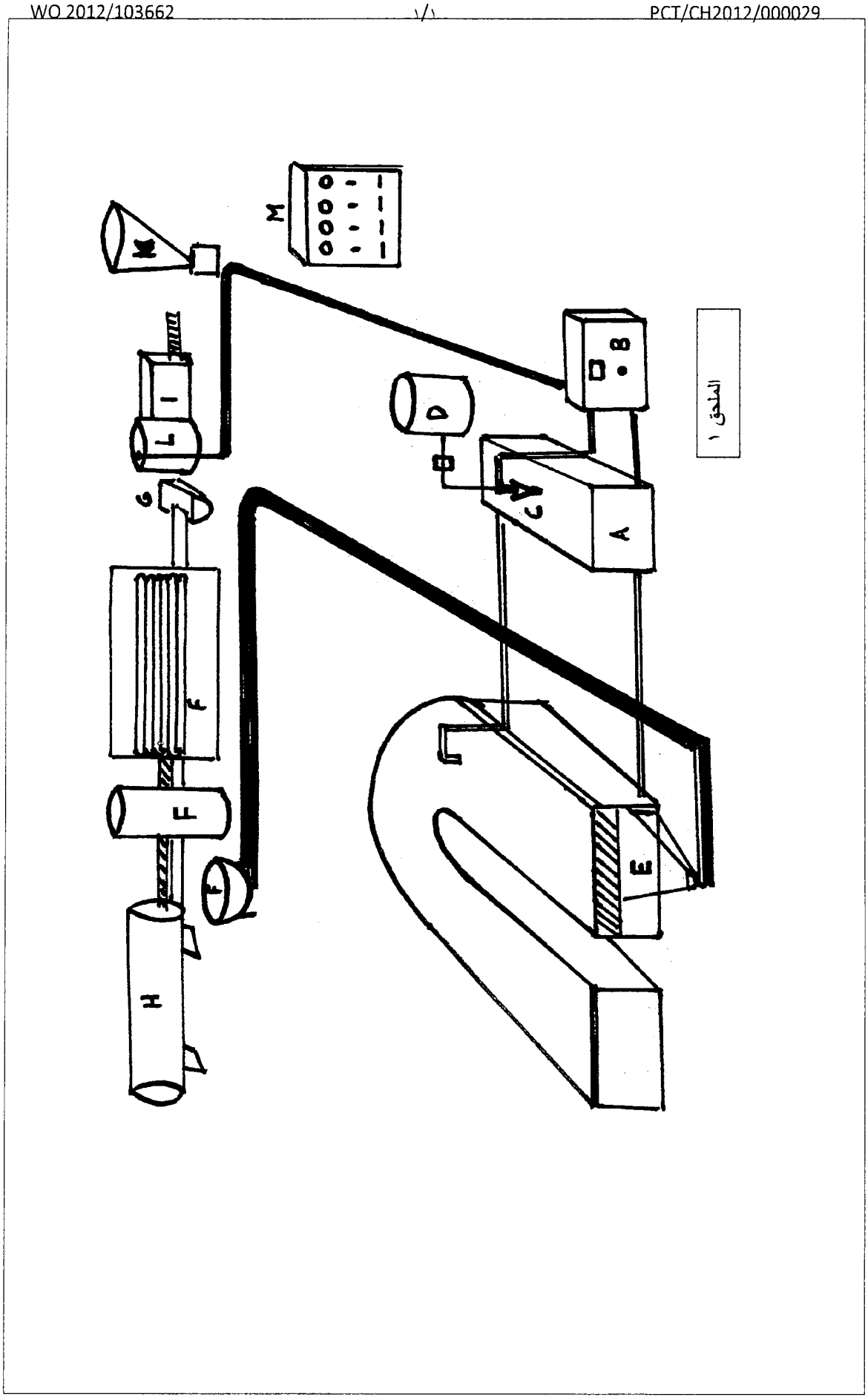
0.3% مسحوق صمغ الغوار

2.0% أوليجوفروكتانات

14.9% مغذيات، عناصر بنسب ضئيلة وفيتامينات

100% إجمالى حصة الأعلاف

محتوى الطاقة كيلو جول/جم مادة جافة: 20.9 كيلو جول/جم


M
K
L
I
G
F
F
H
D
B
C
A
E
الملحق ١